

L4 ANSWER 1 OF 3 CAPLUS COPYRIGHT 2003 ACS on STN
 AN 2000:43259 CAPLUS
 DN 132:111873
 TI Manufacture of quartz glass jigs for semiconductor wafer treatment
 IN Matsuda, Satoshi; Kondo, Kazuyoshi; Abe, Emiko
 PA Nippon Sekiei Glass K. K., Japan
 SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 6 pp.
 CODEN: JKXXAF
 DT Patent
 LA Japanese
 IC ICM C03B020-00
 ICS B08B003-08; B08B003-10; H01L021-304; H01L021-68
 CC 57-1 (Ceramics)
 Section cross-reference(s): 76
 FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 2000016821	A2	20000118	JP 1998-188409	19980703 <--
PRAI	JP 1998-188409		19980703		

AB The jigs are manufd. by: grinding a quartz glass part to form a groove, removing the surface grease, and surface finishing. Preferably, the grease is removed by using a surfactant or by firing. Contamination is prevented during treating the semiconductor wafers.
 ST quartz glass jig semiconductor wafer treatment contamination prevention; grease removal jig manuf
 IT Jigs
 Semiconductor materials
 (manuf. of quartz glass jigs for semiconductor wafer treatment for contamination prevention)
 IT Contamination (electronics)
 (removal of; manuf. of quartz glass jigs for semiconductor wafer treatment for contamination prevention)
 IT 7664-39-3, Hydrofluoric acid, processes
 RL: PEP (Physical, engineering or chemical process); TEM (Technical or engineered material use); PROC (Process); USES (Uses)
 (etching soln. contg.; in manuf. of quartz glass jigs for semiconductor wafer treatment for contamination prevention)
 IT 60676-86-0, Quartz glass
 RL: DEV (Device component use); PEP (Physical, engineering or chemical process); PRP (Properties); PROC (Process); USES (Uses)
 (manuf. of quartz glass jigs for semiconductor wafer treatment for contamination prevention)
 IT 255373-08-1, Deberu
 RL: PEP (Physical, engineering or chemical process); TEM (Technical or engineered material use); PROC (Process); USES (Uses)
 (surfactant, for removal of grease; in manuf. of quartz glass jigs for semiconductor wafer treatment for contamination prevention)
 IT 7782-40-3, Diamond, uses
 RL: DEV (Device component use); USES (Uses)
 (wheels; for forming of grooves on jigs in manuf. of quartz glass jigs for semiconductor wafer treatment for contamination prevention)
 RN 7664-39-3
 RN 60676-86-0
 RN 255373-08-1
 RN 7782-40-3

L4 ANSWER 2 OF 3 WPIDS COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN
 AN 2000-156547 [14] WPIDS
 DNN N2000-117281 DNC C2000-048663
 TI Quartz glass jig manufacturing method for semiconductor wafer processing - involves subjecting quartz glass to grinding process followed by surface treatment process.

DC L01 L03 P43 U11
 PA (NSIL) NIPPON SILICA GLASS CO LTD
 CYC 1
 PI JP 2000016821 A 20000118 (200014)* 6p C03B020-00 <--
 ADT JP 2000016821 A JP 1998-188409 19980703
 PRAI JP 1998-188409 19980703
 IC ICM C03B020-00
 ICS B08B003-08; B08B003-10; H01L021-304; H01L021-68
 AB JP2000016821 A UPAB: 20000320
 NOVELTY - A quartz glass is subjected to grinding process and a groove is formed. After removing surface oil components finishing and surface treatment process are carried out.
 USE - For holding semiconductor wafer during heat treatment of CVD process.
 ADVANTAGE - Smooth surface without unevenness can be obtained by baking and finishing process. Excels in etching resistance. Clean quartz glass jig without dust is obtained.
 Dwg.1/6
 FS CPI EPI GMPI
 FA AB; GI
 MC CPI: L01-K03; L04-D10
 EPI: U11-C09F; U11-F02A2

 L4 ANSWER 3 OF 3 JAPIO (C) 2003 JPO on STN
 AN 2000-016821 JAPIO
 TI PRODUCTION OF JIG FOR PROCESSING SEMICONDUCTOR WAFER AND JIG
 IN MATSUDA TAKASHI; KONDO KAZUSADA; ABE EMIKO
 PA NIPPON SILICA GLASS CO LTD
 PI JP 2000016821 A 20000118 Heisei
 AI JP 1998-188409 (JP10188409 Heisei) 19980703
 PRAI JP 1998-188409 19980703
 SO PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (CD-ROM), Unexamined Applications, Vol. 2000
 IC ICM C03B020-00
 ICS B08B003-08; B08B003-10; H01L021-304; H01L021-68
 AB PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a jig for the processing of a semiconductor wafer and made of a quartz glass having high etching resistance, causing little generation of dust such as particles and effective for stabilizing the surface treatment of the jig as a post-treatment process by completely removing stains such as oil attached to a quartz glass jig for the processing of a semiconductor.
 SOLUTION: A grooved rod for supporting a wafer boat and having a groove formed by grinding with a diamond wheel is washed with shower of a surfactant having a concentration of 0.5-5 wt.% to remove the oil and fat component remaining on the surface of the quartz glass. The substrate is subsequently subjected to deep etching surface-treatment with 15% HF (hydrofluoric acid). A clean quartz glass jig for the processing of a semiconductor, having smooth surface and causing little generation of dust can be produced by heating the groove with an automatic groove heating apparatus before the surface-treatment.
 COPYRIGHT: (C)2000,JPO

=>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-16821

(P2000-16821A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
C 0 3 B 20/00		C 0 3 B 20/00	K 3 B 2 0 1
B 0 8 B 3/08		B 0 8 B 3/08	Z 4 G 0 1 4
3/10		3/10	Z 5 F 0 3 1
H 0 1 L 21/304	6 4 7	H 0 1 L 21/304	6 4 7 B
	6 4 8		6 4 8 E
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-188409

(22) 出願日 平成10年7月3日 (1998.7.3)

(71) 出願人 390005072

日本石英硝子株式会社

山形県山形市立谷川三丁目1435番地

(72) 発明者 松田 俊

山形県西村山郡河北町谷地甲281

(72) 発明者 近藤 和樹

山形県山形市あさひ町9-2-201

(72) 発明者 阿部 恵美子

山形県山形市鈴川町3丁目16-24

(74) 代理人 100108327

弁理士 石井 良和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウェーハ処理用治具の製作方法及び治具

(57) 【要約】

【課題】 石英ガラス製の半導体処理用治具に付着した油分などの汚染物を完全に除去し、後工程である治具の表面処理の安定化を図り、パーティクルなどの発塵が少なく、耐エッチング性の高い石英ガラス製半導体処理用治具を製造する。

【解決手段】 ダイヤモンドホイールで研削して溝を形成したウェーハボートの支持溝棒を0.5～5wt%の界面活性剤でシャワーリング洗浄し石英ガラス表面に残留した油脂分を除去した。次に、15%HF（フッ酸）でディープエッチング表面処理をおこなった。さらに、自動溝加熱装置で溝を加熱して表面処理をおこなったところ、表面が滑らかで、発塵の少ないクリーンな石英ガラス製半導体処理用治具が得られた。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 石英ガラス部材を研削加工して溝を形成し、表面の油分を除去し、その後仕上り表面処理をおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項2】 請求項1において、油分除去を界面活性剤による洗浄でおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項3】 請求項1において、油分除去を仮焼でおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項4】 請求項2において、界面活性剤による洗浄がアルカリ性の界面活性剤のシャワーリング洗浄である半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項5】 請求項3において、仮焼が900～2000℃の温度範囲で表面層を焼く半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかにおいて、仕上げ表面処理がエッチング処理である半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項7】 請求項6において、エッチング処理がHFにより表面層の50～100μmを除去処理するものである半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項8】 請求項6～7のいずれかにおいて、エッチング後に酸水素火災で焼き仕上げる半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項9】 半導体ウエーハを支持するための石英ガラス製の支持部材を備え、支持部材は切削形成された溝を有し、溝は、表面の油分を除去され表面処理によりマイクロクラックを完全に除去されており、支持部材の表面層のエッチング耐性が強化されており、表面粗さR_{max}が1～10μmである鋭角状の凹凸の無い滑らかな表面で形成されている半導体ウエーハ処理用治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体ウエーハのCVD処理、拡散等の熱処理や搬送、洗浄等に使用される石英ガラス製の半導体ウエーハ処理用治具に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエーハ処理用治具は、ウエーハを搬送・保持するため石英ガラス製の治具が一般に用いられている。そしてこれらウエーハ搭載用石英ガラス治具は、ウエーハ搭載のための溝が石英ガラス部材に設けられている。図2に示すように、左右上下2段の平行な石英ガラス製の棒体に形成された溝にウエーハの下部周縁部を挿入してウエーハを保持している。

【0003】このウエーハ支持用の溝は通常ダイヤモンドホイールによる研削加工で形成されるが、加工時に石英ガラス表面に無数のマイクロクラックを発生させる。しかも加工表面が粗面状態となり、ダイヤモンドホイールの金属、砥粒、研削液等二次的な汚染物が付着しやすい状態となっている。さらに、粗面化されていることに

より溝にウエーハを挿入するとき接触によって欠損したり、削られてしまい、こうして発生した粉塵が直接或いは飛散してウエーハを汚染することとなる。

【0004】また、半導体の高集積度化が加速し、特に半導体製造用として用いられる石英ガラス治具のうち、熱処理、移送、洗浄などの処理において直接ウエーハと接触するウエーハポートなど溝部を有するものについては、石英ガラスの純度が高いことは勿論、従来はあまり問題とならなかった0.2～1μmサイズの超微細なパーティクルの発生防止の要求が近年特に高まっている。

【0005】このため、こうした汚染物を除去するため、後工程として無機酸（フッ酸、フッ硝酸等）での除去処理をおこなったり、特開平3-209722号にあるように、バーナーで加熱し定期的にウエーハ保持部材を焼きなまして表面を滑らかにして塵埃の発生を低減させることが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら汚染物が後工程での無機酸（フッ酸、フッ硝酸等）で完全に除去できれば問題は無いが、無機酸は石英ガラスのエッチングには有効であるが、その他の汚染物の洗浄としては能力が弱く、後工程へ汚染物を持ち込む危険性が高く、最悪の場合は汚染物が製品にそのまま残留付着することがあった。また、特開平3-209722号には、切削溝も含めて保持部全体をバーナーで焼きなますため、火災が強いと溝形状がくずれたり、累積溝ピッチ等の寸法精度で問題が生ずる。逆に溝形状の維持を優先して火災を弱くすると、溝底部分は良く焼けずマイクロクラックが残るといった問題が発生する。

【0007】そして、汚染物を除去しきれないまま表面層を焼くと、不純物、塵埃をガラス上に焼き付けたり、ガラス内部へ不純物を拡散させてしまうことになり、エッチングによる製品洗浄を繰り返すたびにガラス内部へ閉じ込められていたこうした汚染物が放出されるといった問題が生じていた。

【0008】本発明の目的は、治具に付着した汚染物を完全に除去し、発塵の無い、また耐エッチング性を高めて長期間の使用によってもクリーン度を維持することのできる石英ガラス製治具の製法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】従来の石英ガラス製治具、特にウエーハ搭載用ポートは、表面の傷等からの破損を防止するため、治具表面全体を酸水素火災での焼き上げをおこなうが、溝精度の維持を優先するために、この部分は完全に焼き仕上げをおこなわず、中央部は、研削面のままであった。この部分を詳細に観察したところ、表面がかなり粗く、研削によってマイクロクラックも発生していることが認められた。また、後工程の無機酸によるエッチング状態がそれぞれに相違していることが判明した。

【0010】研削面の表面は微少な凹凸が無数に存在し、この部分にウエーハが載置されると、点荷重になりガラスのかけ、ウエーハ表面のスクラッチ発生で処理中にパーティクルが発生する。マイクロクラックは、研削液が内部にまで浸透してしまうために、無機酸によるエッチングでは研削液に含まれる切粉と研削液が完全には除去できず、内部に残存し、逆に処理中に切粉が放出されるようになりパーティクルの原因となる。また、マイクロクラックは治具の使用中の応力集中によっても進行する。この際ガラスからの発塵がパーティクルとなり得る。エッチング性の相違原因は、研削液・接着剤として使用するロジン等の油分が研削後の洗浄で完全に除去できず残留していると、後工程の無機酸でのエッチングを妨害するためと考えられる。

【0011】これらの知見をもとに、本発明者は前記問題点を検討し試作試験を重ねた結果、溝の研削後の洗浄を完全におこない油分を全て除去したのち、無機酸によるディープエッチングをおこなってマイクロクラックを完全に除去し、さらに焼き仕上げをおこなって表面粗さ R_{max} が $1\sim 1.0\mu m$ である鋭角状の凹凸の無い滑らかな表面とすることで、エッチング耐性を向上させ、発塵の無いクリーンな石英ガラス治具を製作できることを見出した。

【0012】脱脂洗浄としては0.5～5wt%の界面活性剤を用いるが、中性、または、酸性のものよりアルカリ性の界面活性剤を用いるほうが洗浄効果が高い。アルカリ性の界面活性剤としては、価格、取扱いの容易性から「デベール（日化精工）」、「ERM-C（三菱化学）」などの市販アルカリ性の界面活性剤を用いる。洗浄後はリンスが必要である。通常これらの洗浄法としては、多槽式の超音波洗浄機が用いられるが、治具を収容可能な大きさの槽を複数並べることはコスト及び設備の占有面積が大きくなり好ましくない。

【0013】そこで、シャワーリング方式の洗浄が有効で、設備面積を小さくするため多槽式にせず、1槽で洗浄液の交換をおこなうことで、洗浄工程の他、リンス工程をも効果的に実施できることがわかった。従って、1槽方式のシャワーリング洗浄とすることで、洗浄のコストを引き下げ、設備の占有スペースも大幅に小さくすることが可能となった。

【0014】さらに、槽中に治具を浸漬して洗浄する通常の方法の場合、槽中の洗浄液が洗浄のたびに汚染され、油分や切粉が再付着したりして洗浄効果が薄れてくることがある。従ってこれを常に清浄な液に維持することは、経費的にも管理面でも大きな問題である。これに引き替えシャワーリング方式によれば、洗浄液のアルカリ性の界面活性剤を新液とせず、循環方式にして利用することが可能となる。

【0015】すなわち、古いアルカリ性の界面活性剤によるシャワーリング洗浄で一次洗浄として油分を取り、

次に仕上げ洗浄としてのリンス工程で新液のアルカリ性の界面活性剤を用いて二次洗浄としてシャワーリング洗浄をおこない（第一リンス工程）、最後に純水で洗浄する（第二リンス工程）。第二リンス工程は、温水シャワーをおこなった後、純水をシャワーリングして洗浄することが洗浄効率上好ましい。従って、新液の界面活性剤、循環使用する使用済みの界面活性剤、温水、及び、純水の4つのタンクからそれぞれ洗浄槽に供給され、順次シャワーリング洗浄をおこなうことになる。

10 【0016】第一リンス工程は、一次洗浄において使用した古いアルカリ性の界面活性剤をおとすと共に一次洗浄工程における劣化したアルカリ性の界面活性剤シャワーリング洗浄で除去しきれなかった油分を完全に除去することと、及び、一次洗浄工程での古いアルカリ性の界面活性剤によって再付着した油分を取るという3つの役割を果たす。これにより劣化溶液での品質低下をカバーすると同時に部分集中洗浄ができるシャワーリング洗浄のメリットを活かして少ない量の新液で最大限の効果を上げることが可能となる。

20 【0017】また、石英ガラス表面に付着している油分を除去するために、大気中で加熱し油分を燃焼除去する仮焼も有効である。仮焼温度は、 $900^{\circ}C\sim 200^{\circ}C$ の温度範囲とすることが好ましい。 $900^{\circ}C$ を超えると、ガラス表面への焼き付けが生じたり、Na、K等の拡散係数の大きなアルカリ金属の不純物がガラス内部へ拡散するといった危険性があり、また、 $200^{\circ}C$ 未満では油分、有機物等が蒸発等で消失しにくくなるためであり、 $600^{\circ}C\sim 400^{\circ}C$ とすることが望ましい。

30 【0018】上述のアルカリ性の界面活性剤によるシャワーリング洗浄と仮焼による脱脂洗浄を組み合わせた油分除去工程とすることも効果的な方法である。これら、脱脂洗浄は、後工程の無機酸のエッチング量のコントロールをおこなうためにも重要となる。

40 【0019】通常、例えばHF15%、5分のエッチングでは $1\sim 2\mu m$ 程度しかエッチングできない。また、従来のKOHと粉石鹼液中でのどぶづけによる洗浄方法では、マイクロクラック中に除去しきれない油分や、再付着した油分が残っており、その部分を避けた選択エッチングとなり、マイクロクラックを取り除けないまま大きな凹凸面を形成することとなるので好ましくない。従って脱脂洗浄を完全におこなった上でエッチング量をコントロールしてマイクロクラックの除去処理をおこなう必要がある。マイクロクラックの除去として、微細なクラックの進行性を考えて、 $50\sim 100\mu$ のディープエッチングをおこなう。

50 【0020】マイクロクラックの除去方法としては、他にサンドブラスト処理があるが、サンドブラストによって新たなマイクロクラックが発生したり、サンドブラスト処理に使用するSiC砥粒等がマイクロクラックに食い込んだ場合、除去しなければならないなど二次的な加

工処理が必要となるので、ディープエッチングが有効である。

【0021】ディープエッチング後、表面はマイクロラックが無く平坦な面となるが、ディープエッチングによって粒界状の界面が凹状に出てくる。この界面部は比較的シャープな形状をしているため、この部分にウエーハが接触するとチップングを発生する危険性がある。従ってチップングを防止するために、また、焼き仕上げ面はエッチングの耐性が高いことが判明したので、表面の焼き仕上げを実施する。

【0022】焼き仕上げには、酸水素火炎によって加熱することが治具の使用時におけるエッチングに対する耐性から好ましい。これは、酸水素火炎で加熱することにより治具の石英ガラス表面にOH基層が形成され、この影響によりエッチング耐性が高まるものと考えられる。焼き仕上げをした石英ガラスの耐エッチング性が、不透明な研削面の他、透明な研磨面と比較しても優れていることが図1に示すグラフからも理解できる。

【0023】焼き仕上げは、十分に焼く必要があるが、従来技術のように単に焼きなますのでは溝の形状を維持するのが困難となる。従って十分に溝焼きをおこなうと同時に精度維持のため、溝凹部の最大距離に対して1/6～1/2の直径の先端口径を有する酸水素ガスバーナーを用い、溝山壁面に対してガスバーナーを5～45度の火炎角度とし、且つ、ガスバーナー先端位置と被火炎照射部位との距離を2～20mmの範囲内で一定距離に保ち溝山壁面上部より溝表面を加熱処理する。別途、同時または、交互に石英ガラス部材底面を加熱し、熱膨張の差異等で石英ガラス部材が反るのを防止する。

【0024】このようにして、溝全体を完全にしかも溝形状を損なうことなく焼くことが可能であるが、人手によって、バーナーの角度や距離を常に条件に合致するように維持することは困難なので、図3に示す自動溝加熱装置ロボットを使用し、焼き仕上げの再現性が得られるようにすることが好ましい。

【0025】

【発明の実施の形態】実施例1

ウエーハボートの支持溝棒をダイヤモンドホイールで研削加工し、剥離洗浄後の支持溝棒を酸水素火炎で500℃、2時間仮焼した。さらに、マイクロラック除去のため、15%HFで6時間のエッチングを実施したところ、エッチング量は100μmであった。この支持溝棒の全面を自動溝加熱装置で焼き仕上げをおこない、これを純水中に浸漬し、「純水中に増加したパーティクルを液中パーティクルカウンターで測定評価する」という簡便なパーティクル評価法で評価を実施したところ、既存の製造法の支持溝棒と比較し、パーティクル数が少ないことが確認された。

【0026】表1に苛性カリと粉石鹼混合の熱溶液中に浸漬洗浄後、水洗し、15%HFで5分間エッチング処

理をおこなった従来製造法で製作したウエーハボート用支持溝棒と本発明の方法で製造した支持溝棒を比較したものを示す。

【0027】

【表1】

【表1】

	測定範囲(μ)	カウント数(100mm ² 中)				
本発明	0.1～0.5	1310	1208	1290	1355	1270
	0.5以上	93	68	68	85	78
従来法	0.1～0.5	1870	2005	1942	2040	1942
	0.5以上	155	138	133	135	122

10

【0028】この本発明の方法で製造した支持溝棒を使用してウエーハボートを組み立て、ウエーハボートに搭載したダミーウエーハ上に発生するパーティクルを実際にパーティクルカウンターで測定し、発生しないことを確認した。

【0029】実施例2

アルカリ性界面活性剤として2.5%デベール(日化精工)を使用し、シャワーリング洗浄し、純水でリンスをおこない治具を脱脂洗浄した。次いで、実施例1に準じて、HFエッチングと焼き仕上げをおこない、パーティクル評価により同様にパーティクルが発生しないことを確認した。

【0030】実施例3

脱脂処理としてウエーハボート支持溝棒を500℃で2時間仮焼し、15%HFで10分のエッチングをおこない、表面状態を観察した状態を図4に示す。a)は従来の方法のもので、油分の除去をおこなわなかったものであり、b)は本発明の油分の除去をおこなったものである。本発明のものは、脱脂が完全におこなわれ、HFエッチングが促進され、エッチング痕が広いことが確認された。また、エッチングの後にウエーハボートの支持溝棒に発生するパーティクルをパーティクルカウンターで測定した。表2に従来の洗浄法のウエーハボート支持溝棒と本発明の洗浄方法を実施したウエーハボート支持溝棒を比較したものを示す。

【0031】

【表2】

【表2】

	測定範囲(μ)	カウント数(100mm ² 中)				
従来の洗浄方法	0.1～0.5	F	F	F	F	F
	0.5以上	9612	6997	6925	7211	
本発明の洗浄方法	0.1～0.5	8512	7427	6272	7088	
	0.5以上	1417	955	840	1070	

P>9999 検出限界以上

40

【0032】実施例4

ウエーハボート支持溝棒を500℃で2時間仮焼し、15%HFで6時間のエッチングをおこない、表面状態を図5に示す。ディープエッチングによって、マイクロラックが完全に除去されていることが確認された。一方、油分除去をしない場合の表面状態は図6に示すように、微細な突起が多数存在するのが分かる。さらに、自動溝加熱装置で焼き仕上げをおこなうと、表面に粒界の

50

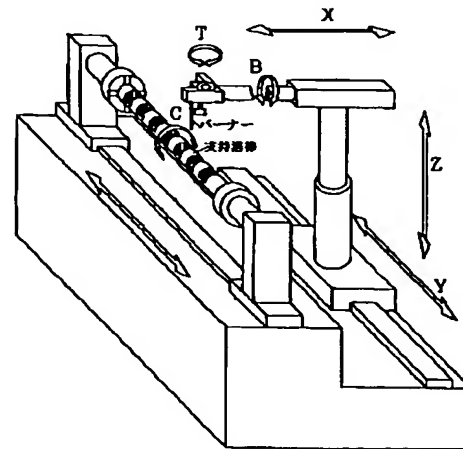
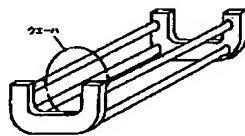
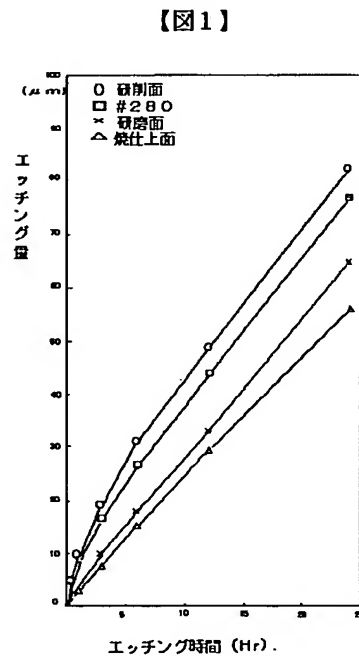
界面も無く均一な面となった。

【0033】

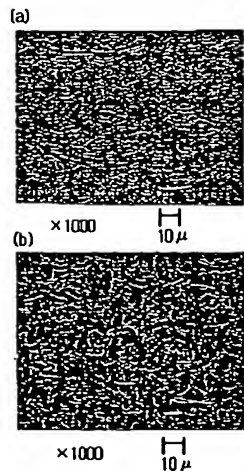
【発明の効果】溝の研削後の洗浄を完全におこない油分を全て除去して無機酸によるディープエッチングをおこなうことによりマイクロクラックを完全に除去でき、さらに、焼き仕上げをおこなうことにより凹凸の無い滑らかな表面を得ることができ、エッチング耐性を向上させ、発塵の無いクリーンな石英ガラス治具を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

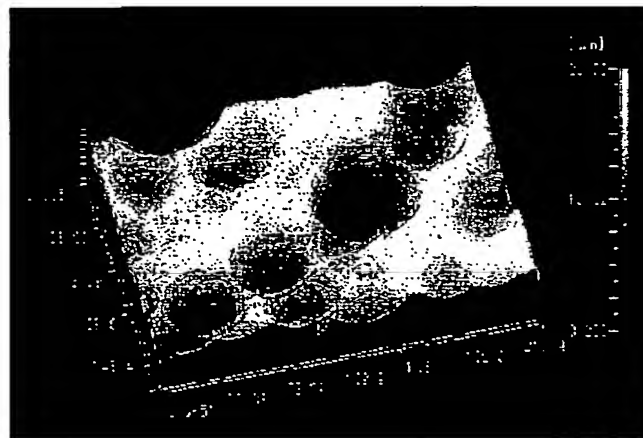
【図1】表面処理方法とエッチング量の関係を示すグラ



【図4】



【図5】



フ

【図2】ウェーハポートの斜視図

【図3】自動溝加熱装置の斜視図

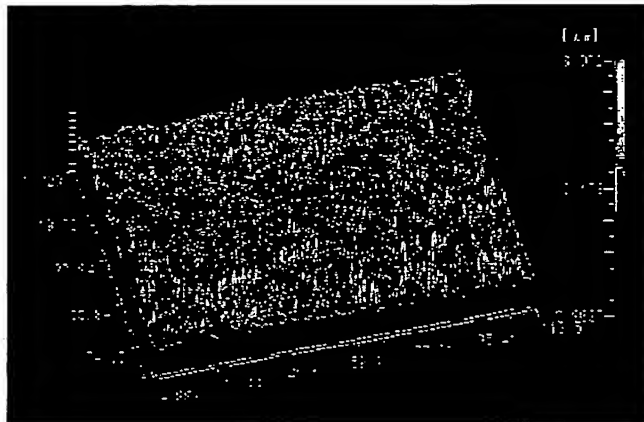
【図4】HF15%、10分間のエッチング処理による表面状態の写真

a) 従来 b) 本発明の脱脂洗浄後

【図5】油分除去をした場合のディープエッチング処理後の表面状態の画像

【図6】油分除去をしない従来のエッチング処理後の表面状態の画像

【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷)	識別記号	F I	メモコード(参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N
Fターム(参考)	3B201 AA46 BB21 BB93 BB94 BB96 CA03 CB12 CC01 CC21 CD22 4G014 AH00 5F031 BB07 BC01 KK02 KK07		

DERWENT-ACC-NO: 2000-156547
DERWENT-WEEK: 200061
COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Quartz glass jig manufacturing method for semiconductor wafer processing - involves subjecting quartz glass to grinding process followed by surface treatment process

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

NIPPON SILICA GLASS CO LTD

CODE

NSIL

PRIORITY-DATA: 1998JP-0188409 (July 3, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 2000016821 A</u>	January 18, 2000		006	C03B020/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP2000016821A	July 3, 1998	1998JP-0188409	

INT-CL (IPC): B08 B 3/08; B08 B 3/10; C03 B 20/00; H01 L 21/304; H01 L 21/68

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000016821A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A quartz glass is subjected to grinding process and a groove is formed. After removing surface oil components finishing and surface treatment process are carried out.

USE - For holding semiconductor wafer during heat treatment of CVD process.

ADVANTAGE - Smooth surface without unevenness can be obtained by baking and finishing process. Excels in etching resistance. Clean quartz glass jig without dust is obtained.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: QUARTZ GLASS JIG MANUFACTURE METHOD SEMICONDUCTOR WAFER PROCESS SUBJECT
QUARTZ GLASS GRIND PROCESS FOLLOW SURFACE TREAT PROCESS

DERWENT-CLASS: L01 L03 P43 U11

CPI-CODES: L01-K03; L04-D10;

EPI-CODES: U11-C09F; U11-F02A2;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1694U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-048663

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-117281

Full	Title	Citation	Front	Review	Classification	Date	Reference	Sequences	Attachments	Claims	KWC
Draw	Desc	Clip	Img	Image							

[Generate Collection](#)[Print](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-16821

(P2000-16821A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
C 0 3 B 20/00		C 0 3 B 20/00	K 3 B 2 0 1
B 0 8 B 3/08		B 0 8 B 3/08	Z 4 G 0 1 4
3/10		3/10	Z 5 F 0 3 1
H 0 1 L 21/304	6 4 7	H 0 1 L 21/304	6 4 7 B
	6 4 8		6 4 8 E
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-188409

(22) 出願日 平成10年7月3日 (1998.7.3)

(71) 出願人 390005072

日本石英硝子株式会社

山形県山形市立谷川三丁目1435番地

(72) 発明者 松田 俊

山形県西村山郡河北町谷地甲281

(72) 発明者 近藤 和枝

山形県山形市あさひ町9-2-201

(72) 発明者 阿部 恵美子

山形県山形市鈴川町3丁目16-24

(74) 代理人 100108327

弁理士 石井 良和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウエーハ処理用治具の製作方法及び治具

(57) 【要約】

【課題】 石英ガラス製の半導体処理用治具に付着した油分などの汚染物を完全に除去し、後工程である治具の表面処理の安定化を図り、パーティクルなどの発塵が少なく、耐エッチング性の高い石英ガラス製半導体処理用治具を製造する。

【解決手段】 ダイヤモンドホイールで研削して溝を形成したウエーハボートの支持溝棒を0.5～5wt%の界面活性剤でシャワーリング洗浄し石英ガラス表面に残留した油脂分を除去した。次に、15%HF（フッ酸）でディープエッチング表面処理をおこなった。さらに、自動溝加熱装置で溝を加熱して表面処理をおこなったところ、表面が滑らかで、発塵の少ないクリーンな石英ガラス製半導体処理用治具が得られた。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 石英ガラス部材を研削加工して溝を形成し、表面の油分を除去し、その後仕上り表面処理をおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項2】 請求項1において、油分除去を界面活性剤による洗浄でおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項3】 請求項1において、油分除去を仮焼でおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項4】 請求項2において、界面活性剤による洗浄がアルカリ性の界面活性剤のシャワーリング洗浄である半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項5】 請求項3において、仮焼が900～200℃の温度範囲で表面層を焼く半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかにおいて、仕上げ表面処理がエッチング処理である半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項7】 請求項6において、エッチング処理がHFにより表層部の50～100μmを除去処理するものである半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項8】 請求項6～7のいずれかにおいて、エッチング後に酸水素火炎で焼き仕上げする半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

【請求項9】 半導体ウエーハを支持するための石英ガラス製の支持部材を備え、支持部材は切削形成された溝を有し、溝は、表面の油分を除去され表面処理によりマイクロクラックを完全に除去されており、支持部材の表面層のエッチング耐性が強化されており、表面粗さRmaxが1～10μmである鋭角状の凹凸の無い滑らかな表面層で形成されている半導体ウエーハ処理用治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体ウエーハのCVD処理、拡散等の熱処理や搬送、洗浄等に使用される石英ガラス製の半導体ウエーハ処理用治具に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエーハ処理用治具は、ウエーハを搬送・保持するため石英ガラス製の治具が一般に用いられている。そしてこれらウエーハ搭載用石英ガラス治具は、ウエーハ搭載のための溝が石英ガラス部材に設けられている。図2に示すように、左右上下2段の平行な石英ガラス製の棒体に形成された溝にウエーハの下部周縁部を挿入してウエーハを保持している。

【0003】このウエーハ支持用の溝は通常ダイヤモンドホイールによる研削加工で形成されるが、加工時に石英ガラス表面に無数のマイクロクラックを発生させる。しかも加工表面が粗面状態となり、ダイヤモンドホイールの金属、砥粒、研削液等二次的な汚染物が付着しやすい状態となっている。さらに、粗面化されていることに

より溝にウエーハを挿入するとき接触によって欠損したり、削られてしまい、こうして発生した粉塵が直接或いは飛散してウエーハを汚染することとなる。

【0004】また、半導体の高集積度化が加速し、特に半導体製造用として用いられる石英ガラス治具のうち、熱処理、移送、洗浄などの処理において直接ウエーハと接触するウエーハポートなど溝部を有するものについては、石英ガラスの純度が高いことは勿論、従来はあまり問題とならなかった0.2～1μmサイズの超微細なパーティクルの発生防止の要求が近年特に高まっている。

【0005】このため、こうした汚染物を除去するため、後工程として無機酸（フッ酸、フッ硝酸等）での除去処理をおこなったり、特開平3-209722号にあるように、バーナーで加熱し定期的にウエーハ保持部材を焼きなまして表面を滑らかにして塵埃の発生を低減させることが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら汚染物が後工程での無機酸（フッ酸、フッ硝酸等）で完全に除去できれば問題は無いが、無機酸は石英ガラスのエッチングには有効であるが、その他の汚染物の洗浄としては能力が弱く、後工程へ汚染物を持ち込む危険性が高く、最悪の場合は汚染物が製品にそのまま残留付着することがあった。また、特開平3-209722号には、切削溝も含めて保持部全体をバーナーで焼きなますため、火炎が強いと溝形状がくずれたり、累積溝ピッチ等の寸法精度で問題が生ずる。逆に溝形状の維持を優先して火炎を弱くすると、溝底部分は良く焼けずマイクロクラックが残るといった問題が発生する。

【0007】そして、汚染物を除去しきれないまま表面層を焼くと、不純物、塵埃をガラス上に焼き付けたら、ガラス内部へ不純物を拡散させてしまうことになり、エッチングによる製品洗浄を繰り返すたびにガラス内部へ閉じ込められていたこうした汚染物が放出されるといった問題が生じていた。

【0008】本発明の目的は、治具に付着した汚染物を完全に除去し、発塵の無い、また耐エッチング性を高めて長期間の使用によってもクリーン度を維持することのできる石英ガラス製治具の製法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】従来の石英ガラス製治具、特にウエーハ搭載用ポートは、表面の傷等からの破損を防止するため、治具表面全体を酸水素火炎での焼き上げをおこなうが、溝精度の維持を優先するために、この部分は完全に焼き仕上げをおこなわず、中央部は、研削面のままであった。この部分を詳細に観察したところ、表面がかなり粗く、研削によってマイクロクラックも発生していることが認められた。また、後工程の無機酸によるエッチング状態がそれぞれに相違していることが判明した。

【0010】研削面の表面は微小な凹凸が無数に存在し、この部分にウエーハが載置されると、点荷重になりガラスのかけ、ウエーハ表面のスクラッチ発生で処理中にパーティクルが発生する。マイクロクラックは、研削液が内部にまで浸透してしまうために、無機酸によるエッチングでは研削液に含まれる切粉と研削液が完全には除去できず、内部に残存し、逆に処理中に切粉が放出されるようになりパーティクルの原因となる。また、マイクロクラックは治具の使用中的応力集中によっても進行する。この際ガラスからの発塵がパーティクルとなり得る。エッチング性の相違原因は、研削液・接着剤として使用するロジン等の油分が研削後の洗浄で完全に除去できず残留していると、後工程の無機酸でのエッチングを妨害するためと考えられる。

【0011】これらの知見をもとに、本発明者は前記問題点を検討し試作試験を重ねた結果、溝の研削後の洗浄を完全におこない油分を全て除去したのち、無機酸によるディープエッチングをおこなってマイクロクラックを完全に除去し、さらに焼き仕上げをおこなって表面粗さ R_{max} が $1\sim 10\mu m$ である鋭角状の凹凸の無い滑らかな表面とすることで、エッチング耐性を向上させ、発塵の無いクリーンな石英ガラス治具を製作できることを見出した。

【0012】脱脂洗浄としては $0.5\sim 5wt\%$ の界面活性剤を用いるが、中性、または、酸性のものよりアルカリ性の界面活性剤を用いるほうが洗浄効果が高い。アルカリ性の界面活性剤としては、価格、取扱いの容易性から「デベール（日化精工）」、「ERM-C（三菱化学）」などの市販アルカリ性の界面活性剤を用いる。洗浄後はリンスが必要である。通常これらの洗浄法としては、多槽式の超音波洗浄機が用いられるが、治具を収容可能な大きさの槽を複数並べることはコスト及び設備の占有面積が大きくなり好ましくない。

【0013】そこで、シャワーリング方式の洗浄が有効で、設備面積を小さくするため多槽式にせず、1槽で洗浄液の交換をおこなうことで、洗浄工程の他、リンス工程をも効果的に実施できることがわかった。従って、1槽方式のシャワーリング洗浄とすることで、洗浄のコストを引き下げ、設備の占有スペースも大幅に小さくすることが可能となった。

【0014】さらに、槽中に治具を浸漬して洗浄する通常の方法の場合、槽中の洗浄液が洗浄のたびに汚染され、油分や切粉が再付着したりして洗浄効果が薄れてくることがある。従ってこれを常に清浄な液に維持することは、経費的にも管理面でも大きな問題である。これに引き替えシャワーリング方式によれば、洗浄液のアルカリ性の界面活性剤を新液とせず、循環方式にして利用することが可能となる。

【0015】すなわち、古いアルカリ性の界面活性剤によるシャワーリング洗浄で一次洗浄として油分を取り、

次に仕上げ洗浄としてのリンス工程で新液のアルカリ性の界面活性剤を用いて二次洗浄としてシャワーリング洗浄をおこない（第一リンス工程）、最後に純水で洗浄する（第二リンス工程）。第二リンス工程は、温水シャワーをおこなった後、純水をシャワーリングして洗浄することが洗浄効率上好ましい。従って、新液の界面活性剤、循環使用する使用済みの界面活性剤、温水、及び、純水の4つのタンクからそれぞれ洗浄槽に供給され、順次シャワーリング洗浄をおこなうことになる。

10 【0016】第一リンス工程は、一次洗浄において使用した古いアルカリ性の界面活性剤をおとすと共に一次洗浄工程における劣化したアルカリ性の界面活性剤シャワーリング洗浄で除去しきれなかった油分を完全に除去することと、及び、一次洗浄工程での古いアルカリ性の界面活性剤によって再付着した油分を取るという3つの役割を果たす。これにより劣化溶液での品質低下をカバーすると同時に部分集中洗浄ができるシャワーリング洗浄のメリットを活かして少ない量の新液で最大限の効果を上げることが可能となる。

20 【0017】また、石英ガラス表面に付着している油分を除去するために、大気中で加熱し油分を燃焼除去する仮焼も有効である。仮焼温度は、 $900^{\circ}C\sim 200^{\circ}C$ の温度範囲とすることが好ましい。 $900^{\circ}C$ を超えると、ガラス表面への焼き付けが生じたり、Na、K等の拡散係数の大きなアルカリ金属の不純物がガラス内部へ拡散するといった危険性があり、また、 $200^{\circ}C$ 未満では油分、有機物等が蒸発等で消失しにくくなるためであり、 $600^{\circ}C\sim 400^{\circ}C$ とすることが望ましい。

30 【0018】上述のアルカリ性の界面活性剤によるシャワーリング洗浄と仮焼による脱脂洗浄を組み合わせた油分除去工程とすることも効果的な方法である。これら、脱脂洗浄は、後工程の無機酸のエッチング量のコントロールをおこなうためにも重要となる。

40 【0019】通常、例えばHF15%、5分のエッチングでは $1\sim 2\mu m$ 程度しかエッチングできない。また、従来のKOHと粉石鹼液中でのどぶづけによる洗浄方法では、マイクロクラック中に除去しきれない油分や、再付着した油分が残っており、その部分を避けた選択エッチングとなり、マイクロクラックを取り除けないまま大きな凹凸面を形成することとなるので好ましくない。従って脱脂洗浄を完全におこなった上でエッチング量をコントロールしてマイクロクラックの除去処理をおこなう必要がある。マイクロクラックの除去として、微細なクラックの進行性を考えて、 $50\sim 100\mu$ のディープエッチングをおこなう。

50 【0020】マイクロクラックの除去方法としては、他にサンドブラスト処理があるが、サンドブラストによって新たなマイクロクラックが発生したり、サンドブラスト処理に使用するSiC砥粒等がマイクロクラックに食い込んだ場合、除去しなければならないなど二次的な加

工処理が必要となるので、ディープエッチングが有効である。

【0021】ディープエッチング後、表面はマイクロラックが無く平坦な面となるが、ディープエッチングによって粒界状の界面が凹状に出てくる。この界面部は比較的シャープな形状をしているため、この部分にウエーハが接触するとチッピングを発生する危険性がある。従ってチッピングを防止するために、また、焼き仕上げ面はエッチングの耐性が高いことが判明したので、表面の焼き仕上げを実施する。

【0022】焼き仕上げには、酸水素火炎によって加熱することが治具の使用時におけるエッチングに対する耐性から好ましい。これは、酸水素火炎で加熱することにより治具の石英ガラス表面にOH基層が形成され、この影響によりエッチング耐性が高まるものと考えられる。焼き仕上げをした石英ガラスの耐エッチング性が、不透明な研削面の他、透明な研磨面と比較しても優れていることが図1に示すグラフからも理解できる。

【0023】焼き仕上げは、十分に焼く必要があるが、従来技術のように単に焼きなますのでは溝の形状を維持するのが困難となる。従って十分に溝焼きをおこなうと同時に精度維持のため、溝凹部の最大距離に対して1/6～1/2の直径の先端口径を有する酸水素ガスバーナーを用い、溝山壁面に対してガスバーナーを5～45度の火炎角度とし、且つ、ガスバーナー先端位置と被火炎照射部位との距離を2～20mmの範囲内で一定距離に保ち溝山壁面上部より溝表面を加熱処理する。別途、同時または、交互に石英ガラス部材底面を加熱し、熱膨張の差異等で石英ガラス部材が反るのを防止する。

【0024】このようにして、溝全体を完全にしかも溝形状を損なうことなく焼くことが可能であるが、人手によって、バーナーの角度や距離を常に条件に合致するように維持することは困難なので、図3に示す自動溝加熱装置ロボットを使用し、焼き仕上げの再現性が得られるようにすることが好ましい。

【0025】

【発明の実施の形態】実施例1

ウエーハボートの支持溝棒をダイヤモンドホイールで研削加工し、剥離洗浄後の支持溝棒を酸水素火炎で500℃、2時間仮焼した。さらに、マイクロラック除去のため、15%HFで6時間のエッチングを実施したところ、エッチング量は100μmであった。この支持溝棒の全面を自動溝加熱装置で焼き仕上げをおこない、これを純水中に浸漬し、「純水中に増加したパーティクルを液中パーティクルカウンターで測定評価する」という簡便なパーティクル評価法で評価を実施したところ、既存の製造法の支持溝棒と比較し、パーティクル数が少ないことが確認された。

【0026】表1に苛性カリと粉石鹼混合の熱溶液中に浸漬洗浄後、水洗し、15%HFで5分間エッチング処

理をおこなった従来製造法で製作したウエーハボート用支持溝棒と本発明の方法で製造した支持溝棒を比較したものを示す。

【0027】

【表1】

【表1】

	測定範囲 (μ)	カウント数 (100mm ² 中)				
本発明	0.1～0.5	1310	1208	1290	1355	1270
	0.5以上	93	88	65	85	78
従来法	0.1～0.5	1870	2005	1948	2040	1948
	0.5以上	168	128	133	125	122

10

【0028】この本発明の方法で製造した支持溝棒を使用してウエーハボートを組み立て、ウエーハボートに搭載したダミーウエーハ上に発生するパーティクルを実際にパーティクルカウンターで測定し、発生しないことを確認した。

【0029】実施例2

アルカリ性界面活性剤として2.5%デベール(日化精工)を使用し、シャワーリング洗浄し、純水でリンスをおこない治具を脱脂洗浄した。次いで、実施例1に準じて、HFエッチングと焼き仕上げをおこない、パーティクル評価により同様にパーティクルが発生しないことを確認した。

【0030】実施例3

脱脂処理としてウエーハボート支持溝棒を500℃で2時間仮焼し、15%HFで10分のエッチングをおこない、表面状態を観察した状態を図4に示す。a)は従来の方法のもので、油分の除去をおこなわなかったものであり、b)は本発明の油分の除去をおこなったものである。本発明のものは、脱脂が完全におこなわれ、HFエッチングが促進され、エッチング痕が広いことが確認された。また、エッチングの後にウエーハボートの支持溝棒に発生するパーティクルをパーティクルカウンターで測定した。表2に従来の洗浄法のウエーハボート支持溝棒と本発明の洗浄法を実施したウエーハボート支持溝棒を比較したものを示す。

【0031】

【表2】

【表2】

	測定範囲 (μ)	カウント数 (100mm ² 中)			
従来の洗浄	0.1～0.5	F	F	F	F
方法	0.5以上	9812	6997	6935	7911
本発明の洗浄	0.1～0.5	8512	7427	6272	7656
方法	0.5以上	1417	955	840	1070

F>9999個 検出限界以上

40

【0032】実施例4

ウエーハボート支持溝棒を500℃で2時間仮焼し、15%HFで6時間のエッチングをおこない、表面状態を図5に示す。ディープエッチングによって、マイクロラックが完全に除去されていることが確認された。一方、油分除去をしない場合の表面状態は図6に示すように、微細な突起が多数存在するのが分かる。さらに、自動溝加熱装置で焼き仕上げをおこなうと、表面に粒界の

50

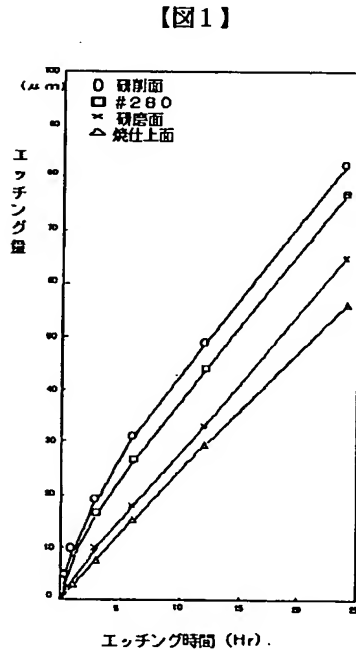
界面も無く均一な面となった。

【0033】

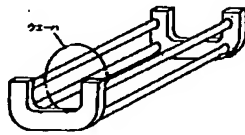
【発明の効果】溝の研削後の洗浄を完全におこない油分を全て除去して無機酸によるディープエッチングをおこなうことによりマイクロクラックを完全に除去でき、さらに、焼き仕上げをおこなうことにより凹凸の無い滑らかな表面を得ることができ、エッチング耐性を向上させ、発塵の無いクリーンな石英ガラス治具を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

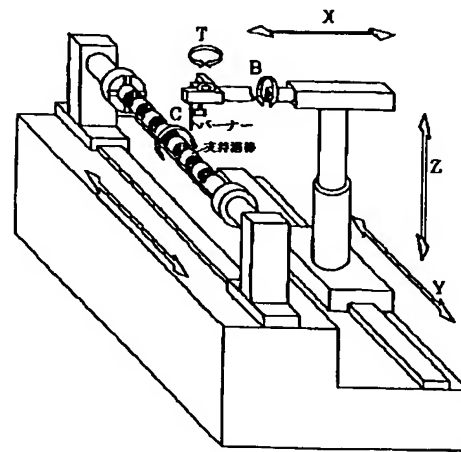
【図1】表面処理方法とエッチング量の関係を示すグラ



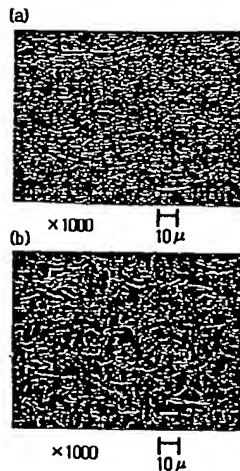
【図2】



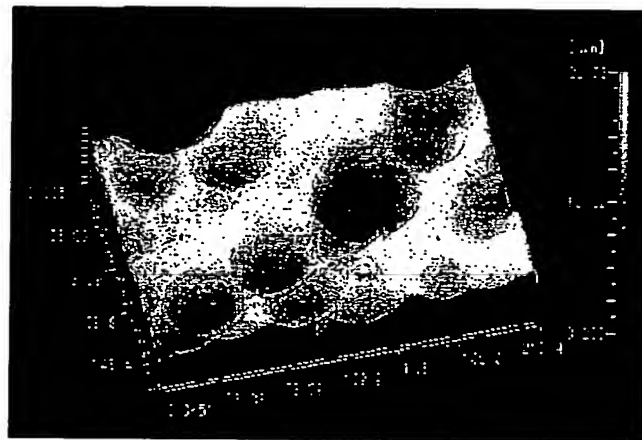
【図3】



【図4】



【図5】



フ

【図2】ウエーハボートの斜視図

【図3】自動溝加熱装置の斜視図

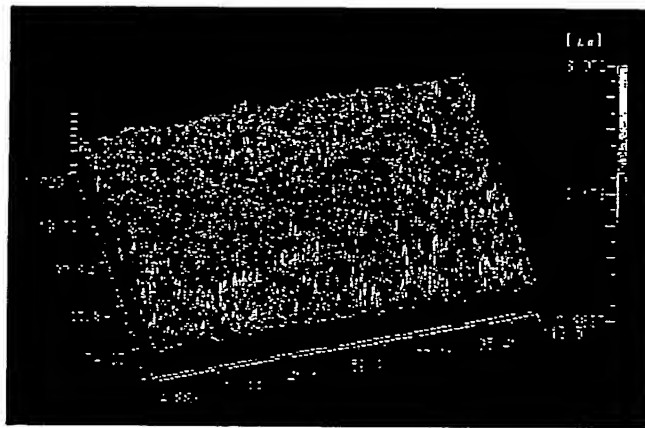
【図4】HF15%、10分間のエッチング処理による表面状態の写真

a) 従来 b) 本発明の脱脂洗浄後

【図5】油分除去をした場合のディープエッチング処理後の表面状態の画像

【図6】油分除去をしない従来のエッチング処理後の表面状態の画像

【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷)	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N
Fターム(参考)	3B201 AA46 BB21 BB93 BB94 BB96 CA03 CB12 CC01 CC21 CD22 4G014 AH00 5F031 BB07 BC01 KK02 KK07		

10/006827

MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**(19)【発行国】**

日本国特許庁 (JP)

(19)[ISSUING COUNTRY]

Japan Patent Office (JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報 (A)

(12)[GAZETTE CATEGORY]

Laid-open Kokai Patent (A)

(11)【公開番号】

特開2000-16821 (P2000-16821A)

(11)[KOKAI NUMBER]Unexamined Japanese Patent
2000-16821(P2000-16821A)**(43)【公開日】**

平成12年1月18日 (2000. 1. 18)

(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION]

January 18, Heisei 12 (2000. 1.18)

(54)【発明の名称】

半導体ウェーハ処理用治具の製作方法及び治具

(54)[TITLE of the Invention]

MANUFACTURE METHOD OF JIG FOR SEMICONDUCTOR WAFER PROCESSING, AND JIG

(51)【国際特許分類第7版】

C03B 20/00

B08B 3/08

3/10

H01L 21/304 647

648

21/68

(51)[IPC Int. Cl. 7]

C03B 20/00

B08B 3/08

3/10

H01L 21/304 647

648

21/68

【FI】

C03B 20/00 K

B08B 3/08 Z

3/10 Z

H01L 21/304 647 B

【FI】

C03B 20/00 K

B08B 3/08 Z

3/10 Z

H01L 21/304 647 B

648 E
21/68 N648 E
21/68 N

【審査請求】 未請求

[REQUEST FOR EXAMINATION] No

【請求項の数】 9

[NUMBER OF CLAIMS] 9

【出願形態】 OL

[FORM of APPLICATION] Electronic

【全頁数】 6

[NUMBER OF PAGES] 6

(21)【出願番号】
特願平10-188409(21)[APPLICATION NUMBER]
Japanese Patent Application Heisei 10-188409(22)【出願日】
平成10年7月3日(1998. 7. 3)(22)[DATE OF FILING]
July 3, Heisei 10 (1998. 7.3)

(71)【出願人】

(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]

【識別番号】
390005072[ID CODE]
390005072【氏名又は名称】
日本石英硝子株式会社[NAME OR APPELLATION]
Japan silica glass incorporated company【住所又は居所】
山形県山形市立谷川三丁目143
5番地

[ADDRESS or DOMICILE]

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】
松田 俊[NAME OR APPELLATION]
Matsuda Syun【住所又は居所】
山形県西村山郡河北町谷地甲2

[ADDRESS or DOMICILE]

81

(72)【発明者】**(72)[INVENTOR]****【氏名】****[NAME OR APPELLATION]**

近藤 和禎

Kondo Kazusada

【住所又は居所】**[ADDRESS or DOMICILE]**山形県山形市あさひ町9-2-2
01**(72)【発明者】****(72)[INVENTOR]****【氏名】****[NAME OR APPELLATION]**

阿部 恵美子

Abe Emiko

【住所又は居所】**[ADDRESS or DOMICILE]**山形県山形市鈴川町3丁目16-
24**(74)【代理人】****(74)[AGENT]****【識別番号】****[ID CODE]**

100108327

100108327

【弁理士】**[PATENT ATTORNEY]****【氏名又は名称】****[NAME OR APPELLATION]**

石井 良和

Ishii Yoshikazu

【テーマコード(参考)】**[Theme code (reference)]**

3B201

3B201

4G014

4G014

5F031

5F031

【Fターム(参考)】**[F term (reference)]**

3B201 AA46 BB21 BB93 BB94 3B201 AA46 BB21 BB93 BB94 BB96 CA03
BB96 CA03 CB12 CC01 CC21 CB12 CC01 CC21 CD22
CD22 4G014 AH00
4G014 AH00 5F031 BB07 BC01 KK02 KK07
5F031 BB07 BC01 KK02 KK07

(57)【要約】**【課題】**

石英ガラス製の半導体処理用治具に付着した油分などの汚染物を完全に除去し、後工程である治具の表面処理の安定化を図り、パーティクルなどの発塵が少なく、耐エッチング性の高い石英ガラス製半導体処理用治具を製造する。

【解決手段】

ダイヤモンドホイールで研削して溝を形成したウエーハボートの支持溝棒を0.5～5wt%の界面活性剤でシャワーリング洗浄し石英ガラス表面に残留した油脂分を除去した。次に、15%HF(フッ酸)でディープエッチング表面処理をおこなった。さらに、自動溝加熱装置で溝を加熱して表面処理をおこなったところ、表面が滑らかで、発塵の少ないクリーンな石英ガラス製半導体処理用治具が得られた。

【特許請求の範囲】**(57)[ABSTRACT of the Disclosure]****[SUBJECT of the Invention]**

Contaminants, such as an oil component adhering to the jig for semiconductor processing made from quartz glass, are removed completely, stabilization of a surface treatment of the jig which is a post process is attained, there is little dust, such as a particle, and it manufactures the high jig for the product semiconductor processing made from quartz glass of etch-resistant property.

[PROBLEM to be solved]

Fat and oil which carried out the shower ring washing of the support groove bar of the wafer boat which ground by the diamond wheel and formed the slot with the 0.5 to 5 wt% interfacial activator, and remained on the quartz-glass surface was removed.

Next, the deep etching surface treatment was performed by HF (hydrofluoric acid) 15%.

Furthermore, when surface-treated by heating a slot at the automatic slot heating apparatus, the surface was smooth and the clean jig for the product semiconductor processing made from quartz glass with less a dust was obtained.

[CLAIMS]

【請求項1】

石英ガラス部材を研削加工して溝を形成し、表面の油分を除去し、その後に仕上げ表面処理をおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

[CLAIM 1]

The manufacture method of the jig for semiconductor wafer processing which carries out the grinding work of the quartz-glass member, forms a slot, removes a surface oil component, and surface-treats by finishing after that.

【請求項2】

請求項1において、油分除去を界面活性剤による洗浄でおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

[CLAIM 2]

The manufacture method of the jig for semiconductor wafer processing of performing oil-component elimination by washing by an interfacial activator in Claim 1.

【請求項3】

請求項1において、油分除去を仮焼でおこなう半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

[CLAIM 3]

The manufacture method of the jig for semiconductor wafer processing of removing an oil component by a calcination in Claim 1.

【請求項4】

請求項2において、界面活性剤による洗浄がアルカリ性の界面活性剤のシャワーリング洗浄である半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

[CLAIM 4]

In Claim 2, the manufacture method of the jig for semiconductor wafer processing which is the shower ring washing of an interfacial activator with alkaline washing by an interfacial activator.

【請求項5】

請求項3において、仮焼が900～200℃の温度範囲で表面層を焼く半導体ウエーハ処理用治具の製作方法。

[CLAIM 5]

In Claim 3, the manufacture method of the jig for semiconductor wafer processing of burning a surface layer by the temperature range of 900 - 200 degrees C of calcinations.

【請求項6】

請求項1～5のいずれかにおいて、仕上げ表面処理がエッチング

[CLAIM 6]

In either of Claim 1-5, the manufacture method of the jig for semiconductor wafer processing

処理である半導体ウエーハ処理
用治具の製作方法。

that a finishing surface treatment is the etching
processing.

【請求項7】

請求項6において、エッチング
処理がHFにより表層部の50～1
00 μ を除去処理するものである
半導体ウエーハ処理用治具の製
作方法。

[CLAIM 7]

In Claim 6, the manufacture method of the jig
for semiconductor wafer processing which is a
thing that the etching processing carries out the
solvent wiping removal of the 50-100 micron of
the surface-layer section by HF.

【請求項8】

請求項6～7のいずれかにおい
て、エッチング後に酸水素火炎で
焼き仕上げする半導体ウエーハ
処理用治具の製作方法。

[CLAIM 8]

In either of Claim 6-7, the manufacture method
of the jig for semiconductor wafer processing
burned and finished by an acid hydrogen flame
after etching.

【請求項9】

半導体ウエーハを支持するた
めの石英ガラス製の支持部材を
備え、支持部材は切削形成され
た溝を有し、溝は、表面の油分を
除去され表面処理によりマイクロ
クラックを完全に除去されており、
支持部材の表面層のエッチング
耐性が強化されており、表面粗さ
Rmaxが1～10 μ mである鋭角状
の凹凸の無い滑らかな表層面で
形成されている半導体ウエーハ
処理用治具。

[CLAIM 9]

Having a supporting member made from the
quartz glass for supporting a semiconductor
wafer, a supporting member has the slot by
which the cutting formation was carried out, a
slot is removed in a surface oil component and
the surface treatment removes the micro crack
completely, the etching resistance of the
surface layer of a supporting member is
reinforced, the jig for semiconductor wafer
processing whose surface roughness Rmax is 1
to 10 micrometer and which is formed in respect
of smooth surface layer without the
acute-angle-like convexoconcave.

【発明の詳細な説明】**[DETAILED DESCRIPTION of the
INVENTION]****【0001】****[0001]**

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体ウェーハのCVD処理、拡散等の熱処理や搬送、洗浄等に使用される石英ガラス製の半導体ウェーハ処理用治具に関する。

【0002】**【従来の技術】**

半導体ウェーハ処理用治具は、ウェーハを搬送・保持するため石英ガラス製の治具が一般に用いられている。そしてこれらウェーハ搭載用石英ガラス治具は、ウェーハ搭載のための溝が石英ガラス部材に設けられている。図2に示すように、左右上下2段の平行な石英ガラス製の棒体に形成された溝にウェーハの下部周縁部を挿入してウェーハを保持している。

【0003】

このウェーハ支持用の溝は通常ダイヤモンドホイールによる研削加工で形成されるが、加工時に石英ガラス表面に無数のマイクロクラックを発生させる。しかも加工表面が粗面状態となり、ダイヤモンドホイールの金属、砥粒、研削液等二次的な汚染物が付着しやすい状態となっている。さらに、粗面化されていることにより溝にウェーハを挿入するとき接触によって欠損

[TECHNICAL FIELD of the Invention]

This invention relates to the jig for semiconductor wafer processing made from quartz glass used for heat processing of CVD processing of a semiconductor wafer, diffusion, etc., conveyance, washing, etc.

[0002]**[PRIOR ART]**

In order that the jig for semiconductor wafer processing may convey * maintain a wafer, generally the jig made from quartz glass is used.

And as for the quartz-glass jig for these wafers loading, the slot for wafer loading is established in the quartz-glass member.

The lower peripheral part of a wafer is inserted in the slot formed in the parallel pole made from quartz glass of a right-and-left up-and-down two stage as shown in FIG. 2, and the wafer is maintained.

[0003]

The slot for this wafer support is formed by the grinding work by a normal diamond wheel.

However, the quartz-glass surface is made to produce a countless micro crack at the time of a process.

And the process surface is coarse, it is in the state where secondary contaminants, such as a metal of a diamond wheel, grinding particles, and a grinding lubricant, tend to attach.

Furthermore, it will be suffered deficit a loss and deleted by contact when inserting a wafer in a

したり、削られてしまい、こうして発生した粉塵が直接或いは飛散してウェーハを汚染することとなる。

slot by roughening, in this way, directly, the generated dust will scatter and will contaminate a wafer.

【0004】

また、半導体の高集積度化が加速し、特に半導体製造用として用いられる石英ガラス治具のうち、熱処理、移送、洗浄などの処理において直接ウェーハと接触するウェーハボートなど溝部を有するものについては、石英ガラスの純度が高いことは勿論、従来はあまり問題とならなかった0.2～1 μ mサイズの超微細なパーティクルの発生防止の要求が近年特に高まっている。

【0004】

Moreover, high degree-of-integration-ization of a semiconductor accelerates, about in particular the thing that has grooves, such as a wafer boat contacts a direct wafer, in processing of heat processing, a transfer, washing, etc. among the quartz-glass jigs used as an object for semiconductor manufacture, the purity of quartz glass is high.

Request of the occurrence prevention of a particle with the super fine 0.2 to 1-micrometer size which seldom became a problem is increasing conventionally in particular in recent years.

【0005】

このため、こうした汚染物を除去するため、後工程として無機酸(フッ酸、フッ硝酸等)での除去処理をおこなったり、特開平3-209722号にあるように、バーナーで加熱し定期的にウェーハ保持部材を焼きなまして表面を滑らかにして塵埃の発生を低減させることが提案されている。

【0005】

For this reason, in order to remove such a contaminant, the solvent wiping removal in inorganic acids (a hydrofluoric acid, fluoro nitric acid, etc.) was performed as a post process.

As it is in Unexamined-Japanese-Patent No. 3-209722, heating by a burner, carrying out baking raw of the wafer holding member regularly, smoothing the surface, and reducing the production of dust is proposed.

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、これら汚染物が後工程での無機酸(フッ酸、フッ硝酸等)で完全に除去できれば問

【0006】**【PROBLEM to be solved by the Invention】**

However, it will be satisfactory if these contaminants can remove completely by the inorganic acids (a hydrofluoric acid, fluoro nitric

題は無いが、無機酸は石英ガラスのエッチングには有効であるが、その他の汚染物の洗浄としては能力が弱く、後工程へ汚染物を持ち込む危険性が高く、最悪の場合は汚染物が製品にそのまま残留付着することがあった。また、特開平3-209722号には、切削溝も含めて保持部全体をバーナーで焼きなますため、火炎が強いと溝形状がくずれたり、累積溝ピッチ等の寸法精度で問題が生ずる。逆に溝形状の維持を優先して火炎を弱くすると、溝底部分は良く焼けずマイクロクラックが残るといった問題が発生する。

[0007]

そして、汚染物を除去しきれないまま表面層を焼くと、不純物、塵埃をガラス上に焼き付けたり、ガラス内部へ不純物を拡散させてしまうことになり、エッチングによる製品洗浄を繰り返すたびにガラス内部へ閉じ込められていたこうした汚染物が放出されるといった問題が生じていた。

[0008]

本発明の目的は、治具に付着した汚染物を完全に除去し、発塵

acid, etc.) in a post process.

However, the inorganic acid is effective in etching of quartz glass.

However, as washing of another contaminant, the capability was weak, the danger of carrying a contaminant into a post process was high, and the contaminant might carry out the residual adhesion of the worst case as it was at the product.

Moreover, in Unexamined-Japanese-Patent No. 3-209722, the whole retainer also including the cutting slot is burned by a burner, and for an anneal reason, if a flame is strong, the form of channel will collapse.

A problem arises in dimensional accuracies, such as an accumulation slot pitch.

Conversely, if priority is given to a channel-like maintenance and a flame is weakened, a groove-bottom part cannot be burned well but the problem that a micro crack remains will produce it.

[0007]

And if a surface layer is burned with a contaminant not removed, an impurity and dust will be printed on glass.

Moreover, an impurity is made diffused inside glass.

The problem that such a contaminant confined in the core of glass whenever it repeated product washing by etching was discharged arose.

[0008]

Objective of the invention removes the contaminant adhering to a jig completely,

の無い、また耐エッチング性を高めて長期間の使用によってもクリーン度を維持することのできる石英ガラス製治具の製法を提供することである。

moreover there is no dust, it is providing the production of the jig made from quartz glass which can raise etch-resistant property and can maintain the degree of cleanness also by prolonged use.

[0009]

【課題を解決するための手段】従来の石英ガラス製治具、特にウエーハ搭載用ボートは、表面の傷等からの破損を防止するため、治具表面全体を酸水素火炎での焼き上げをおこなうが、溝精度の維持を優先するために、この部分は完全に焼き仕上げをおこなわず、中央部は、研削面のままであった。この部分を詳細に観察したところ、表面がかなり粗く、研削によってマイクロクラックも発生していることが認められた。また、後工程の無機酸によるエッチング状態がそれぞれに相違していることが判明した。

[0010]

研削面の表面は微少な凹凸が無数に存在し、この部分にウエーハが載置されると、点荷重になりガラスのかけ、ウエーハ表面のスクラッチ発生で処理中にパーティクルが発生する。マイクロクラックは、研削液が内部にまで浸透してしまうために、無機酸によるエッチングでは研削液に含まれる切粉と研削液が完全には除去できず、内部に残存し、逆に処理中に切粉

[0009]

[MEANS to solve the Problem]

In order for the conventional jig made from quartz glass, especially the boat for wafer loading to prevent the failure from a surface wound etc., they perform the frying in an acid hydrogen flame for the whole jig surface.

However, since priority was given to a maintenance of slot accuracy, this part did not finish by having burned completely, but the center section was still a grinding surface.

When this part was observed in detail, the surface was quite coarse and having also produced the micro crack by grinding was admitted.

Moreover, it became clear that the etching state by the inorganic acid of a post process was different from each.

[0010]

The convexoconcave with the very small surface of a grinding surface exists innumerably, if this part positions a wafer, it will become a point-of-view load, glass will chip, and a particle will occur in processing in the scratch production on the surface of a wafer.

The saw dust and grinding lubricant with which a micro crack is contained in a grinding lubricant by etching by an inorganic acid since a grinding lubricant osmoses even a core cannot remove

が放出されるようになりパーティクルの原因となる。また、マイクロクラックは治具の使用中の応力集中によっても進行する。この際ガラスからの発塵がパーティクルとなり得る。エッチング性の相違原因は、研削液・接着剤として使用するロジン等の油分が研削後の洗浄で完全に除去できず残留していると、後工程の無機酸でのエッチングを妨害するためと考えられる。

【0011】

これらの知見をもとに、本発明者は前記問題点を検討し試作試験を重ねた結果、溝の研削後の洗浄を完全におこない油分を全て除去したのち、無機酸によるディープエッチングをおこなってマイクロクラックを完全に除去し、さらに焼き仕上げをおこなって表面粗さ R_{max} が $1 \sim 10 \mu m$ である鋭角状の凹凸の無い滑らかな表面とすることで、エッチング耐性を向上させ、発塵の無いクリーンな石英ガラス治具を製作できることを見出した。

【0012】

脱脂洗浄としては0.5～5wt%の界面活性剤を用いるが、中性、または、酸性のものよりアルカリ性の界面活性剤を用いるほうが洗浄

completely, but it remains inside, conversely, a saw dust comes to be discharged in processing and it becomes the cause of a particle.

Moreover, a micro crack advances also by the stress concentration of a jig in use.

In this case, the dust from glass can constitute a particle.

The cause of a difference of the etching property will be considered for disturbing etching by the inorganic acid of a post process, if it cannot remove completely but remains by washing after oil components, such as rosin used as a grinding-lubricant * adhesive, grinding.

【0011】

Based on these findings, this inventor examined said problem and repeated the trial production examination.

As a result, after performing washing after a grinding of a slot completely and removing all oil components, the deep etching by an inorganic acid is performed and a micro crack is removed completely, the etching resistance is improved by considering it as the smooth surface which finishes by further burning and does not have the acute-angle-like convexoconcave whose surface roughness R_{max} is 1 to 10 micrometer. It discovered that a clean quartz-glass jig without a dust could be manufactured.

【0012】

As degreasing washing, a 0.5 to 5 wt% interfacial activator is used.

However, it is higher for a cleaning effect to use an interfacial activator more alkaline than a

効果が高い。アルカリ性の界面活性剤としては、価格、取扱いの容易性から「デベール(日化精工)」、「ERM-C(三菱化学)」などの市販アルカリ性の界面活性剤を用いる。洗浄後はリンスが必要である。通常これらの洗浄法としては、多槽式の超音波洗浄機が用いられるが、治具を収容可能な大きさの槽を複数並べることはコスト及び設備の占有面積が大きくなり好ましくない。

[0013]

そこで、シャワーリング方式の洗浄が有効で、設備面積を小さくするため多槽式にせず、1槽で洗浄液の交換をおこなうことで、洗浄工程の他、リンス工程をも効果的に実施できることがわかった。従って、1槽方式のシャワーリング洗浄とすることで、洗浄のコストを引き下げ、設備の占有スペースも大幅に小さくすることが可能となった。

[0014]

さらに、槽中に治具を浸漬して洗浄する通常の方法の場合、槽中の洗浄液が洗浄のたびに汚染され、油分や切粉が再付着したりして洗浄効果が薄れてくることがある。従ってこれを常に清浄な液に

neutral or acid thing.

As an alkaline interfacial activator, commercial alkaline interfacial activators, such as "di bale (Nikka Seiko)" and "ERN-C (Mitsubishi Chemical)", are used from a price and the ease of handling.

After washing needs to be rinsed.

Usually, as these cleaning methods, the ultrasonic washing machine of many tank types is used.

However, putting in order two or more tanks of a size which can hold a jig does not become bigger and have cost and the desirable occupying area of an installation.

[0013]

Then, washing of the shower ring system is effective, in order to make installation area small, it is not made many tank types, but washing liquids are exchanged by one tank.

By this, it found that the rinse process besides a washing process can also be implemented effectively.

Therefore, by considering it as the shower ring washing of 1 tank system, the cost of washing was able to be drawn down and the occupancy space of an installation was also able to be sharply made small.

[0014]

Furthermore, in the case of the normal method of immersing and washing a jig in a tank, whenever the washing liquid in a tank is washing, it contaminates, an oil component and a saw dust may carry out the reattachment, and a cleaning effect may fade.

維持することは、経費的にも管理面でも大きな問題である。これに引き替えシャワーリング方式によれば、洗浄液のアルカリ性の界面活性剤を新液とせず、循環方式にして利用することが可能となる。

【0015】

すなわち、古いアルカリ性の界面活性剤によるシャワーリング洗浄で一次洗浄として油分を取り、次に仕上げ洗浄としてのリンス工程で新液のアルカリ性の界面活性剤を用いて二次洗浄としてシャワーリング洗浄をおこない(第一リンス工程)、最後に純水で洗浄する(第二リンス工程)。第二リンス工程は、温水シャワーをおこなった後、純水をシャワーリングして洗浄することが洗浄効率上好ましい。従って、新液の界面活性剤、循環使用する使用済みの界面活性剤、温水、及び、純水の4つのタンクからそれぞれ洗浄槽に供給され、順次シャワーリング洗浄をおこなうことになる。

【0016】

第一リンス工程は、一次洗浄において使用した古いアルカリ性の界面活性剤をおとすと共に一次洗浄工程における劣化したアルカリ性の界面活性剤シャワーリング洗浄で除去しきれなかった油分を完全に除去することと、及び、一次

Therefore, it is a major problem also in respect of management also in cost to maintain this to an always pure liquid.

By exchanging for this, according to the shower ring system, the alkaline interfacial activator of a washing liquid cannot be used as a new liquid, but it can utilize with a circuit system.

【0015】

That is, an oil component is taken as primary washing by the shower ring washing by an old alkaline interfacial activator, next, it finishes and the shower ring is washed as secondary washing using the alkaline interfacial activator of a new liquid in the rinse process as washing (1st rinse process), finally pure water washes (2nd rinse process).

After a 2nd rinse process performs warm water shower, it is desirable on washing effectiveness to carry out the shower ring of the pure water, and to wash it.

Therefore, a washing tank is supplied, respectively from the four tank of the interfacial activator of a new liquid, the used interfacial activator which uses circularly, warm water, and pure water, the shower ring is washed in order.

【0016】

The 1st rinse process plays three roles of taking the oil component which carried out the reattachment with the old alkaline interfacial activator in removing completely the oil component which was not able to be removed by alkaline interfacial-activator shower ring washing in a primary washing process which

洗浄工程での古いアルカリ性の界面活性剤によって再付着した油分を取るという3つの役割を果たす。これにより劣化溶液での品質低下をカバーすると同時に部分集中洗浄ができるシャワーリング洗浄のメリットを活かして少量の新液で最大限の効果を上げることが可能となる。

[0017]

また、石英ガラス表面に付着している油分を除去するために、大気中で加熱し油分を燃焼除去する仮焼も有効である。仮焼温度は、900℃～200℃の温度範囲とすることが好ましい。900℃を超えると、ガラス表面への焼き付けが生じたり、Na、K等の拡散係数の大きなアルカリ金属の不純物がガラス内部へ拡散するといった危険性があり、また、200℃未満では油分、有機物等が蒸発等で消失しにくくなるためであり、600℃～400℃とすることが望ましい。

[0018]

上述のアルカリ性の界面活性剤によるシャワーリング洗浄と仮焼による脱脂洗浄を組み合わせた油分除去工程とすることも効果的な

degraded while dropping the old alkaline interfacial activator used in primary washing, and a primary washing process.

While the deterioration in a degradation solution is covered by this, taking advantage of the merit of the shower ring washing which can perform partial intensive washing, the maximum effect can be raised with the new liquid of a small amount.

[0017]

Moreover, in order to remove the oil component adhering to the quartz-glass surface, the calcination which heats in atmospheric air and carries out combustion elimination of the oil component is also effective.

As for calcination temperature, it is desirable to consider it as the temperature range of 900 degree C-200 degree C.

If it exceeds 900 degrees C, baking to the glass surface will arise, there is a danger that the impurity of an alkali metal with major diffusion coefficients, such as Na and K, will be diffused inside glass.

Moreover, it is to become difficult for an oil component, an organic substance, etc. to lose by evaporation etc., if it is less than 200 degrees C.

It is desirable to consider it as 600 degree C-400 degree C.

[0018]

It is also an effective method to consider it as the oil-component elimination process which combined the shower ring washing by the above-mentioned alkaline interfacial activator

方法である。これら、脱脂洗浄は、後工程の無機酸のエッチング量のコントロールをおこなうためにも重要となる。

【0019】

通常、例えばHF15%、5分のエッチングでは1~2 μ m程度しかエッチングできない。また、従来のKOHと粉石鹼液中でのどぶづけによる洗浄方法では、マイクロクラック中に除去しきれない油分や、再付着した油分が残っており、その部分を避けた選択エッチングとなり、マイクロクラックを取り除けないうまま大きな凹凸面を形成することとなるので好ましくない。従って脱脂洗浄を完全におこなった上でエッチング量をコントロールしてマイクロクラックの除去処理をおこなう必要がある。マイクロクラックの除去として、微細なクラックの進行性を考えて、50~100 μ のディープエッチングをおこなう。

【0020】

マイクロクラックの除去方法としては、他にサンドブラスト処理があるが、サンドブラストによって新たなマイクロクラックが発生したり、サンドブラスト処理に使用するSiC砥粒等がマイクロクラックに食い込んだ場合、除去しなければならないなど二次的な加工処理が必要となるので、ディープエッチングが

and degreasing washing by a calcination.

These degreasings washing becomes important also in order to control the etching amount of the inorganic acid of a post process.

【0019】

Usually, for example by HF15% and the etching for 5 minutes, it can etch only about 1 to 2 micrometer.

Moreover, in the washing method by the dipping in the conventional KOH and a soap-powder liquid, the oil component which cannot be removed in a micro crack, and the oil component which carried out the reattachment are in a remaining, it becomes the selective etching which avoided the part, since a major rough surface will be formed with a micro crack not removed, it is not desirable.

Therefore, after washing a degreasing completely, it is necessary to control the etching amount, and it is necessary to perform the solvent wiping removal of a micro crack.

The progressiveness of a detailed crack is considered as elimination of a micro crack, deep etching of 50-100 micron is performed.

【0020】

There is other sand-blast processing as the elimination method of a micro crack.

However, a new micro crack occurs with a sand blast, you have to remove, when the SiC grinding particles used for sand-blast processing cut into a micro crack.

Secondary processing is needed.

Therefore, deep etching is effective.

有効である。

[0021]

ディープエッチング後、表面はマイクロクラックが無く平坦な面となるが、ディープエッチングによって粒界状の界面が凹状に出てくる。この界面部は比較的シャープな形状をしているため、この部分にウェーハが接触するとチップングを発生する危険性がある。従ってチップングを防止するために、また、焼き仕上げ面はエッチングの耐性が高いことが判明したので、表面の焼き仕上げを実施する。

[0021]

After deep etching, the surface does not have a micro crack and turns into a flat field.

However, a grain-boundary-like interface comes out to concave by deep etching.

Since this interface section is carrying out the comparatively sharp shape, when a wafer contacts into this part, there is a danger of producing a tipping/chipping.

Therefore, since it became clear that a baked machined surface has the high resistance of etching in order to prevent a tipping/chipping, baking of the surface is finished.

[0022]

焼き仕上げには、酸水素火炎によって加熱することが治具の使用時におけるエッチングに対する耐性から好ましい。これは、酸水素火炎で加熱することにより治具の石英ガラス表面にOH基層が形成され、この影響によりエッチング耐性が高まるものと考えられる。焼き仕上げをした石英ガラスの耐エッチング性が、不透明な研削面の他、透明な研磨面と比較しても優れていることが図1に示すグラフからも理解できる。

[0022]

To baked finishing, heating by an acid hydrogen flame is desirable from the resistance with respect to the etching at the time of use of a jig. OH substratum is formed in the quartz-glass surface of a jig by heating this by an acid hydrogen flame, it is thought that the etching resistance increases under this influence.

He can understand also from the diagrammatic chart which excelling even if the etch-resistant property of the quartz glass which carried out baked finishing compares with a transparent polishing surface besides an opaque grinding surface shows in FIG. 1.

[0023]

焼き仕上げは、十分に焼く必要があるが、従来技術のように単に焼きなますのでは溝の形状を維持するのが困難となる。従って充分

[0023]

It is necessary to burn baked finishing sufficiently.

However, by that of a baked anneal, it only becomes difficult as a prior art to maintain the

に溝焼きをおこなうと同時に精度維持のため、溝凹部の最大距離に対して $1/6 \sim 1/2$ の直径の先端口径を有する酸水素ガスバーナーを用い、溝山壁面に対してガスバーナーを $5 \sim 45$ 度の火炎角度とし、且つ、ガスバーナー先端位置と被火炎照射部位との距離を $2 \sim 20$ mmの範囲内で一定距離に保ち溝山壁面上部より溝表面を加熱処理する。別途、同時または、交互に石英ガラス部材底面を加熱し、熱膨張の差異等で石英ガラス部材が反るのを防止する。

[0024]

このようにして、溝全体を完全にしかも溝形状を損なうことなく焼くことが可能であるが、人手によって、バーナーの角度や距離を常に条件に合致するように維持することは困難なので、図3に示す自動溝加熱装置ロボットを使用し、焼き仕上げの再現性が得られるようにすることが好ましい。

[0025]**【発明の実施の形態】****実施例1**

ウェーハボートの支持溝棒をダイヤモンドホイールで研削加工し、剥離洗浄後の支持溝棒を酸水素

shape of a slot.

Therefore, let a gas burner be the flame angle of 5 to 45 degrees to a slot hill wall surface using the acid hydrogen gas burner which has the front-end aperture diameter of the diameter of $1/6$ - $1/2$ to the maximum distance of a slot concave part for an accuracy maintenance at the same time you burn a slot sufficiently, and the distance of a gas-burner front-end position and a flame-ed irradiation part is maintained at fixed distance within the range of $2 - 20$ mm, and the slot surface is heat-processed from the slot hill wall surface section.

Separately, a quartz-glass member base is heated simultaneous or by turns, it prevents that a quartz-glass member curves with the variant in thermal expansion etc.

[0024]

Thus, although the whole slot can be burned without moreover impairing the form of channel completely, since it is difficult to maintain the angle and distance of a burner by a human hand so that it may always coincide on conditions, the automatic slot heating-apparatus robot which shows in FIG. 3 is used, it is desirable that the reproducibility of baked finishing is obtained.

[0025]**[EMBODIMENT of the Invention]****Example 1**

The grinding work of the support groove bar of a wafer boat is carried out by a diamond wheel, the calcination of the 500 degrees C of the

火炎で500℃、2時間仮焼した。さらに、マイクロクラック除去のため、15%HFで6時間のエッチングを実施したところ、エッチング量は100 μ mであった。この支持溝棒の全面を自動溝加熱装置で焼き仕上げをおこない、これを純水中に浸漬し、「純水中に増加したパーティクルを液中パーティクルカウンターで測定評価する」という簡便なパーティクル評価法で評価を実施したところ、既存の製造法の支持溝棒と比較し、パーティクル数が少ないことが確認された。

support groove bars after exfoliation washing was carried out by the acid hydrogen flame for 2 hours.

Furthermore, the etching amount was 100 micrometer when etching of 6 hours was implemented by HF 15% for micro crack elimination.

It finishes by burning the whole surface of this support groove bar by an automatic slot heating apparatus, and this is immersed in pure water, when the simple particle appraisal method of "carrying out the measure established reputation value of the particle which increased into pure water at the particle counter in a liquid" evaluates, it compares with the support groove bar of the existing production, it was checked that there are few particles.

【0026】

表1に苛性カリと粉石鹼混合の熱溶液中に浸漬洗浄後、水洗し、15%HFで5分間エッチング処理をおこなった従来製造法で製作したウエーハボート用支持溝棒と本発明の方法で製造した支持溝棒を比較したものを示す。

【0026】

It rinses after an immersion cleaning in the heat solution of the caustic potash and soap-powder mixing to Table 1, what compared the support groove bar for wafer boats manufactured by the conventional production which performed etching processing for 5 minutes by HF 15% with the support groove bar manufactured by the method of this invention is shown.

【0027】

【0027】

【表1】

[TABLE 1]

【表1】

	測定範囲 (μ)	カウント数 (100ml 中)				
本発明	0.1~0.5	1310	1205	1290	1355	1270
	0.5以上	93	68	68	85	78
従来法	0.1~0.5	1870	2005	1842	2040	1948
	0.5以上	155	138	133	135	122

Measuring range (μ)

Count number (inside of 100ml)

This invention

Conventional method

【0028】

この本発明の方法で製造した支持溝棒を使用してウエーハボートを組み立て、ウエーハボートに搭載したダミーウエーハ上に発生するパーティクルを実際にパーティクルカウンターで測定し、発生しないことを確認した。

[0028]

A wafer boat is assembled using the support groove bar manufactured by the method of this invention, and the particle produced on the dummy wafer carried in the wafer boat is actually measured at a particle counter, it checked not producing.

【0029】

実施例2

アルカリ性界面活性剤として2.5%デベール(日化精工)を使用し、シャワーリング洗浄し、純水でリンスをおこない治具を脱脂洗浄した。次いで、実施例1に準じて、HFエッチングと焼き仕上げをおこない、パーティクル評価により同様にパーティクルが発生しないことを確認した。

[0029]

Example 2

Di bale (Nikka Seiko) is used 2.5% as an alkaline interfacial activator, the shower ring washing is carried out, it rinsed with pure water and degreasing washing of the jig was carried out.

Subsequently, it applies to Example 1 correspondingly, it finished by having burned with HF etching, and checked that a particle did not occur similarly by particle evaluation.

【0030】

実施例3

脱脂処理としてウエーハボート支持溝棒を500℃で2時間仮焼し、15%HFで10分のエッチングをおこない、表面状態を観察した状

[0030]

Example 3

The calcination of the wafer boat support groove bar is carried out at 500 degrees C as degreasing processing for 2 hours, the etching for 10 minutes is performed by HF 15%, and the

態を図4に示す。a)は従来の方法のもので、油分の除去をおこなわなかったものであり、b)は本発明の油分の除去をおこなったものである。本発明のものは、脱脂が完全におこなわれ、HFエッチングが促進され、エッチング痕が広いことが確認された。また、エッチングの後にウエーハボートの支持溝棒に発生するパーティクルをパーティクルカウンターで測定した。表2に従来の洗浄法のウエーハボート支持溝棒と本発明の洗浄方法を実施したウエーハボート支持溝棒を比較したものを示す。

state where the surface state was observed is shown in FIG. 4.

A) is a conventional method and did not remove an oil component.

B) removed the oil component of this invention. As for this invention, a degreasing is performed completely, hF etching is promoted, it was checked that the etching traces are large. Moreover, the particle produced in the support groove bar of a wafer boat after etching was measured at the particle counter.

What compared with Table 2 the wafer boat support groove bar of the conventional cleaning method and the wafer boat support groove bar which enforced the washing method of this invention is shown.

【0031】

【0031】

【表2】

【TABLE 2】

【表2】

従来の洗浄方法	測定範囲 (μ)	カウント数 (100ml中)			
		F	F	F	F
0.1~0.5					
0.5以上		9812	6897	6825	7911
0.1~0.5		8812	7427	6872	7638
0.5以上		1417	955	840	1070

F>9999個 検出限界以上

Measuring range (mu)

Count number (inside of 100ml)

The conventional washing method

The washing method of this invention

F> 9999 pieces Beyond detection limit

【0032】

【0032】

実施例4

ウェーハボート支持溝棒を500℃で2時間仮焼し、15% HFで6時間のエッチングをおこない、表面状態を図5に示す。ディープエッチングによって、マイクロクラックが完全に除去されていることが確認された。一方、油分除去をしない場合の表面状態は図6に示すように、微細な突起が多数存在するのが分かる。さらに、自動溝加熱装置で焼き仕上げをおこなうと、表面に粒界の界面も無く均一な面となった。

Example 4

The calcination of the wafer boat support groove bar is carried out at 500 degrees C for 2 hours, etching of 6 hours is performed by HF 15%, and a surface state is shown in FIG. 5.

It was checked by deep etching that the micro crack is removed completely.

On the other hand, the surface state when not carrying out oil-component elimination is understood that much detailed projections exist as shown in FIG. 6.

Furthermore, when finished by burning by an automatic slot heating apparatus, there is also no interface of a grain boundary in the surface, and it became a uniform field.

[0033]**[0033]****【発明の効果】**

溝の研削後の洗浄を完全におこない油分を全て除去して無機酸によるディープエッチングをおこなうことによりマイクロクラックを完全に除去でき、さらに、焼き仕上げをおこなうことにより凹凸の無い滑らかな表面を得ることができ、エッチング耐性を向上させ、発塵の無いクリーンな石英ガラス治具を得ることができた。

[ADVANTAGE of the Invention]

A micro crack is completely removable by performing washing after a grinding of a slot completely, removing all oil components and performing the deep etching by an inorganic acid, furthermore, by finishing baking, the smooth surface without the convexoconcave can be obtained and the etching resistance is improved.

The clean quartz-glass jig without a dust was able to be obtained.

【図面の簡単な説明】**[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]****【図1】**

表面処理方法とエッチング量の関係を示すグラフ

[FIG. 1]

The diagrammatic chart which shows the relationship between the surface-treatment

method and the etching amount

【図2】

ウェーハボートの斜視図

[FIG. 2]

The perspective diagram of a wafer boat

【図3】

自動溝加熱装置の斜視図

[FIG. 3]

The perspective diagram of an automatic slot heating apparatus

【図4】

HF15%、10分間のエッチング処理による表面状態の写真

a) 従来 b) 本発明の脱脂洗浄後

[FIG. 4]

Photography of the surface state by HF15% and the etching processing for 10 minutes

A) Past

B) After degreasing washing of this invention

【図5】

油分除去をした場合のディープエッチング処理後の表面状態の画像

[FIG. 5]

The image of the surface state after the deep etching processing at the time of carrying out oil-component elimination

【図6】

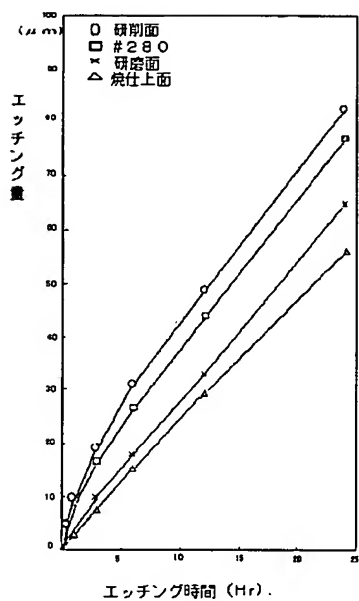
油分除去をしない従来のエッチング処理後の表面状態の画像

[FIG. 6]

The image of the surface state after the conventional etching processing which does not carry out oil-component elimination

【図1】

[FIG. 1]



Etching amount

Etching time (Hr)

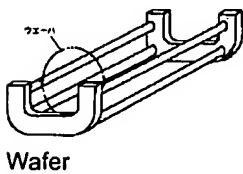
O Grinding surface

x polishing surface

DELTA baking finished surface

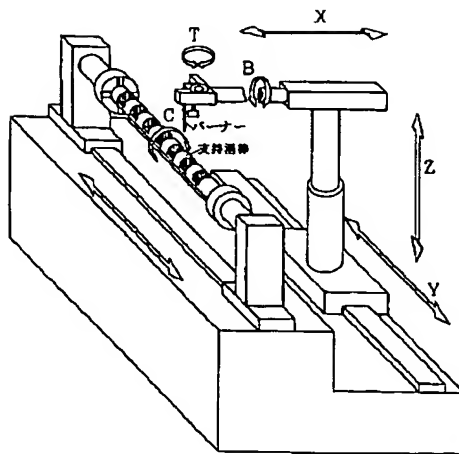
【図2】

[FIG. 2]



【図3】

[FIG. 3]

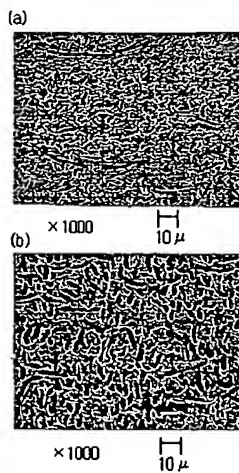


Burner

Support groove bar

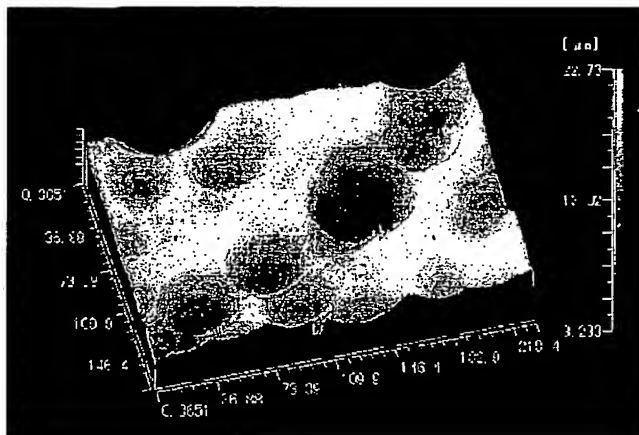
【図4】

[FIG. 4]



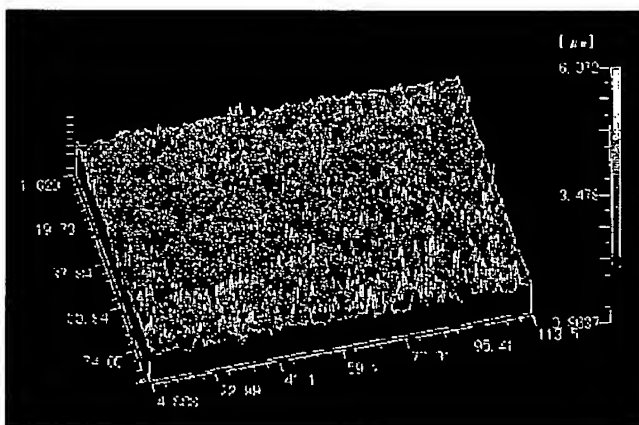
【図5】

[FIG. 5]



【図6】

[FIG. 6]





DERWENT TERMS AND CONDITIONS

Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)

Cameron, Erma

Fr m: nfinkels@csc.com
Sent: Thursday, August 21, 2003 4:17 PM
T : Mandula.Barbara@epa.gov; bertf@erols.com; dbdcholton@mymailstation.com;
RyanDeb@earthlink.net; dlesar@comcast.net; Westernik@starpower.net;
swenner@onr.Navy.mil; Aavedal@aol.com; erma.cameron@uspto.gov; sbrickel@erols.com
Subject: STS Meeting scheduled for Sunday September 21st 5:00pm at Greg & Anna Westernik's House

To all:

By popular demand, we'll schedule the next STS meeting on Sunday, September 21st at 5:00pm. Greg and Anna have offered to host the meeting. The only conflict is a Redskins game that starts at 4:30. I'll bring my outdoor cooker to make a "low country shrimp boil".

This meeting will give us 6 weeks to set up the Ski Fair. We'll shoot for an Upslope in the mail by October 7th, which means that Greg needs to put the master together by October 1st. This will give us a few days to get the last-minute updates from the meeting to Greg.

We'll need to firm up the trip schedule, get the Ski Fair in motion, discuss the insurance status, discuss work trips, and get names for volunteers. In particular, please contact Debbie if you are willing to lead a trip and have not yet set one up. Also let her know if you know of anyone who might want to lead a trip, but has not yet volunteered. We're looking for new trip leaders, in particular. I'll be interested in knowing if anyone will be willing to make a presentation for the Ski Fair (been on any exciting ski trips last year?) or be willing to help set up, tear down, or staff the booths at the ski fair. Anna has suggested the names of some presenters, Erma has volunteered to show her Norway trip slides. and Christine DiLapi has volunteered to help out at the Ski Fair. Does anyone have any photos from some of our ski trips?

As for the Upslope, we'd like to include a brief trip schedule (trips, dates, but no trip leaders), a notice for the Ski Fair, a reminder to renew your membership, notice of upcoming events (work trips), and possibly a trip report.

It was great seeing you at Jim and Melinda's party. Just what I needed to "think snow" in the middle of August!

See you at the meeting!
Bert